

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018324

International filing date: 02 December 2004 (02.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-404215
Filing date: 03 December 2003 (03.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年12月 3日

出願番号
Application Number: 特願2003-404215

[ST. 10/C]: [JP2003-404215]

出願人
Applicant(s): 株式会社荏原製作所

2005年 1月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 EB3167P
【提出日】 平成15年12月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04D 25/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 佐々木 昭
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 山崎 直樹
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 大庭 考伸
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 神野 秀基
【特許出願人】
 【識別番号】 000000239
 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所
 【代表者】 依田 正穏
【代理人】
 【識別番号】 100091498
 【弁理士】 渡邊 勇
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092406
 【弁理士】 堀田 信太郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093942
 【弁理士】 小杉 良二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109896
 【弁理士】 森 友宏
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 026996
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9112447
 【包括委任状番号】 0018636

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

ポンプケーシング内に配置された羽根車及び駆動源を有するポンプと、
前記ポンプの設置面に対して互いに対称的に傾斜するポンプ載置面をそれぞれ有する少
なくとも1対の支持部材と、
吸込管路及び吐出管路の少なくとも一方と前記ポンプとを接続する伸縮自在な接続機構
とを備えたことを特徴とするポンプシステム。

【請求項2】

前記接続機構は、
互いに対向して配置される一对のフランジ部材と、
前記フランジ部材同士を液密に接続する伸縮自在な伸縮部材と、
前記フランジ部材を互いに相対移動させて前記フランジ部材間の距離を変化させる相対
移動機構とを備えたことを特徴とする請求項1に記載のポンプシステム。

【請求項3】

前記駆動源は、ブラシレス同期モータであることを特徴とする請求項1又は2に記載の
ポンプシステム。

【請求項4】

前記吐出管路を含む流路は、サイフォン形状を有することを特徴とする請求項1乃至3
のいずれか1項に記載のポンプシステム。

【書類名】明細書

【発明の名称】ポンプシステム

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプシステムに係り、特に、河川や池などから他所に水を移送する大型のポンプシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

暴風雨などによって河川の水位が増すと、時として河川が氾濫することがある。このような河川の氾濫を防止するために、河川を流れる水を他所に移送する大型のポンプシステム（ポンプ機場）が使用されている。このポンプシステムに組み込まれるポンプは、低揚程で、かつ大流量の水を取り扱うことができる軸流型・斜流型のポンプである。この種のポンプは、ポンプケーシング内に配置される羽根車を有し、ポンプケーシング外に配置される駆動源により回転軸を介して羽根車が回転駆動される。通常、ポンプの吐出側には吐出バルブが設けられ、この吐出バルブによりポンプの運転を停止させたときに流体が逆流してしまうことが防止される。

【0003】

上記ポンプシステムを構築する際、ポンプはアンカーボルトにより設置面に固定される。ポンプの吸込側フランジ（吸入口）及び吐出側フランジ（吐出口）は、予め設置されている吸込管路及び吐出管路にボルト及びナットを用いてそれぞれ接続される。その際、吸込側フランジと吸込管路、及び吐出側フランジと吐出管路との芯出し（センタリング）が行われる。ポンプと駆動源とは設置現場で組み立てられ、その際に、回転軸と駆動源の駆動軸とを直線上に配列させるアライメントが行われる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、ポンプシステムを構築する際には、ポンプの据え付け、芯出し、ポンプと駆動源との組み立てなど、多くの作業が必要となり、多大な人的労力がかかっていた。特に、ポンプや駆動源など各機器の位置決めや、回転軸と駆動軸とのアライメントなどの作業を行う作業員には、高い技術的能力と経験が求められていた。また、ポンプシステムのメンテナンスに際しては、各機器の分解及び組み立てに多大な労力と費用がかかっていた。さらに、ポンプの吐出側に吐出バルブを設けることが必要であるため、ポンプシステムの製造コストが増えるとともに、吐出バルブを定期的にメンテナンスする必要が生じていた。

【0005】

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、設置する際の労力及び費用を大幅に低減させることができるとともに、設置期間を短縮させ、さらには、メンテナンスの費用や労力を低減させることができるポンプシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した目的を達成するために、本発明は、ポンプケーシング内に配置された羽根車及び駆動源を有するポンプと、前記ポンプの設置面に対して互いに対称的に傾斜するポンプ載置面をそれぞれ有する少なくとも1対の支持部材と、吸込管路及び吐出管路の少なくとも一方と前記ポンプとを接続する伸縮自在な接続機構とを備えたことを特徴とするポンプシステムである。

【0007】

本発明の好ましい態様は、前記接続機構は、互いに対向して配置される一対のフランジ部材と、前記フランジ部材同士を液密に接続する伸縮自在な伸縮部材と、前記フランジ部材を互いに相対移動させて前記フランジ部材間の距離を変化させる相対移動機構とを備えたことを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、ポンプを支持部材のポンプ載置面上に載置するだけで、ポンプが所定の位置に位置決めされるので、上記芯出し作業やアンカーボルトを用いた設置作業を不要とすることができます。また、伸縮自在な接続機構を用いることにより、ボルト及びナットを用いることなく吸込管路及び吐出管路とポンプとを容易に接続することができる。さらに、羽根車と駆動源とがポンプケーシング内に予め配置されているので、羽根車の回転軸と駆動源の駆動軸とのアライメント調整を不要とすることができます。

【0009】

本発明の好ましい態様は、前記駆動源は、ブラシレス同期モータであることを特徴とする。

本発明によれば、ポンプを軽量化することができ、ポンプの設置作業を更に容易にすることができます。

【0010】

本発明の好ましい態様は、前記吐出管路を含む流路は、サイフォン形状を有することを特徴とする。

本発明によれば、吐出バルブを用いることなく流体の逆流を防ぐことが可能となる。従って、ポンプシステム全体の製造コストを低減させることができ、吐出バルブのメンテナンスを不要とすることができます。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ポンプシステムの設置に要する工程数を従来に比べて少なくすることができます。ポンプシステムの設置に費やされる労力及び作業時間を大幅に低減させることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態に係るポンプシステムについて図面を参照して説明する。

図1 (a) は本発明の一実施形態に係るポンプシステムを示す断面図であり、図1 (b) は図1 (a) に示すポンプシステムの平面図である。図2は図1 (b) に示すポンプシステムを複数配置したときの状態を示す平面図である。なお、図1 (a) に示す矢印Aは液体が流れる方向を示している。

【0013】

図1 (a) 及び図1 (b) に示すように、ポンプシステム1は、吸込管路3及び吐出管路4を内部に有する基部2と、吸込管路3と吐出管路4との間に配置されたポンプ5とを備えている。基部2には、水平面に対して傾する設置面2aが形成されており、この設置面2a上には二対の支持部材6が固定されている。ポンプ5は、これらの支持部材6の上に載置されている。ポンプ5の吸込口5aは吸込管路3の下流側開口部3bと接続され、ポンプ5の吐出口5bは吐出管路4の上流側開口部4aと接続機構10を介して接続されている。

【0014】

吐出管路4を含む流路は、サイフォン形状（逆U字形状）を有しており、本実施形態ではポンプ5及び吐出管路4によりサイフォン型管路が構成されている。吐出管路4の最も高い位置には、サイフォン破壊弁7が設けられている。ポンプ5の運転を停止するときは、このサイフォン破壊弁7を開けることで、ポンプ5側への液体の逆流を防止することができる。

【0015】

吸込管路3の上流側開口部3aには角落し（水門、Stop Log）11が設けられ、その上流側には棒ふるい（選別器、Horizontal Bar Screen）12が配置されている。棒ふるい12は、平行に配列された複数の棒（図示せず）を有しており、小さな岩やごみのみを通過させるために設けられる。図2に示すように、ポンプシステムの設置現場では、複数のポンプシステム1が並列的に配置される。

【0016】

図3 (a) は図1 (a) に示すポンプの拡大断面図であり、図3 (b) は図3 (a) のIII-III線断面図である。図3 (a) 及び図3 (b) に示すように、ポンプ5は、円筒状のポンプケーシング15と、このポンプケーシング15内に収容される軸流型・斜流型の羽根車16と、羽根車16を回転させる駆動源17とを備えている。羽根車16と駆動源17とは回転軸18を介して連結されており、駆動源17はポンプケーシング15の内周面にガイドベーン19を介して固定されている。このポンプ5は、吐出口5bの位置が吸込口5aの位置よりも高くなるように設置されており、回転軸18は水平面に対して所定の角度で傾斜している。このポンプ5は、羽根車16と駆動源17とがポンプケーシング15内に配置された、いわゆる軸流型・斜流型チューブラポンプであり、比較的揚程が低く、流量(吐き出し量)が大きいという特徴を有している。

【0017】

本実施形態では、駆動源17としてブラシレス同期モータが用いられている。このブラシレス同期モータを用いることにより、駆動源17を軽量化することができるとともに、小型化することができる。ポンプケーシング15の材料としてペントム(登録商標、以下同じ)などの樹脂が用いられている。ペントムを用いて成形された成形品は、優れた機械的強度と耐食性を有し、軽量化が図れるという特徴を有している。

【0018】

図3 (b) に示すように、一对の支持部材6は、互いに同一形状を有し、ポンプ5の中心線(回転軸18)に関して互いに対称位置に配置されている。これらの支持部材6の上面には、ポンプ5が載置される傾斜面(ポンプ載置面)6aが形成されている。これらの傾斜面6aはポンプ5の設置面2aに対して互いに対称的に傾斜しており、これらの傾斜面6aにポンプ5が載置されると、ポンプケーシング15の外周面が傾斜面6aに接触するようになっている。

【0019】

ポンプ5を設置面2aに設置するに際しては、ポンプ5を支持部材6に固定せず、単にポンプ5を支持部材6の傾斜面6a上に載置する。ポンプ5を傾斜面6a上に載置すれば、ポンプ5の中心線と、支持部材6間の中心線とが一致し、ポンプ5が所定の位置に自動的に位置決めされる。さらに、ポンプ5は、重力により傾斜面6a上を設置面2aに沿って下方に移動し、ポンプ5の吸込口5aが吸込管路3の下流側開口部3bに当接する。下流側開口部3bと支持部材6との相対位置はポンプ5の大きさに基づいて予め調整されており、ポンプ5を支持部材6の傾斜面6aに置くだけで、吸込口5aと吸込管路3の下流側開口部3bとが自動的に芯出し(センタリング)されるようになっている。

【0020】

重力により吸込口5aは下流側開口部3bに押圧され、これにより吸込口5aと下流側開口部3bとが接続される。吸込口5aに当接する下流側開口部3bの接触面にはOリングなどの環状のシール部材(図示せず)が設けられており、シール部材によって下流側開口部3bと吸込口5aとが液密に接続されるようになっている。なお、本実施形態では、二対の支持部材6が設けられているが、ポンプ5の長手方向に延びる一对の支持部材を用いてもよいし、二対以上の支持部材を用いてもよい。また、本実施形態では、支持部材6の傾斜面6aは平坦に形成されているが、ポンプケーシング15の外周面に対応した形状を有する曲面であってもよい。

【0021】

ポンプ5の吐出口5bは、接続機構10を介して吐出管路4の上流側開口部4aに接続されている。この接続機構10は、その内部を通過する液体の流れ方向に伸縮可能となっている。以下、接続機構10について図4 (a) 乃至図4 (c) を参照して説明する。図4 (a) は本発明の一実施形態に係るポンプシステムに組み込まれる接続機構を示す正面図であり、図4 (b) は図4 (a) に示す矢印IVb方向から見た接続機構を示す図であり、図4 (c) は図4 (b) のIVc-IVc線断面図である。

【0022】

図4 (a) 乃至図4 (c) に示すように、接続機構10は、互いに対向して配置される一対のフランジ部材20と、これらのフランジ部材20同士を液密に接続する伸縮自在な伸縮部材21と、フランジ部材20を相対移動させてフランジ部材20間の距離を変化させる相対移動機構22と、フランジ部材20の動きをガイドする複数（本実施形態では4つ）のスライドガイド23とを備えている。相対移動機構22は、複数（本実施形態では2つ）の駆動モータ（ギヤードモータ）24と、回転運動を直線運動に変換する複数（本実施形態では4つ）の歯車機構25と、駆動モータ24と歯車機構25とを連結する複数（本実施形態では2本）の駆動シャフト26とを備えている。

【0023】

フランジ部材20及び伸縮部材21は、それぞれ略楕円状に形成されている。伸縮部材21としては、伸縮性があってかつ防水性の高いゴムなどが好適に用いられる。この伸縮部材21は、フランジ部材20の互いに対向する内端面に固定されており、伸縮しやすいように断面U字形状を有している。この伸縮部材21を介して一対のフランジ部材20が連結される。

【0024】

歯車機構25とスライドガイド23とは、互いに隣接しつつ、フランジ部材20の周方向に沿って略等間隔に配置されている。2つの駆動モータ24はフランジ部材20の側面に近接した位置に配置され、フランジ部材20の中心点に関して対称な位置に配置されている。それぞれの駆動モータ24は、駆動シャフト26を介して2つの歯車機構25にそれぞれ連結されており、駆動シャフト26を介して駆動モータ24の動力が歯車機構25に伝達されるようになっている。

【0025】

図5 (a) は図4 (a) に示すVa部の拡大図であり、図5 (b) は図5 (a) のVb-Vb線断面図である。

図5 (a) 及び図5 (b) に示すように、歯車機構25は、フランジ部材20に対して垂直に延びるねじ軸30と、ねじ軸30に固定されるウォームホイール31と、ウォームホイール31に係合するウォーム32と、ねじ軸30が螺合する雌ねじ部材33とを備えている。ウォームホイール31及びウォーム32は第1ギヤケーシング34に収容され、雌ねじ部材33は第2ギヤケーシング35に収容されている。第1ギヤケーシング34は2つのフランジ部材20のうちの一方に固定されており、第2ギヤケーシング35は他方のフランジ部材20に固定されている。

【0026】

図5 (a) に示すように、第1ギヤケーシング34内にはねじ軸30を回転自在に支持する軸受37が設けられており、ウォームホイール31はこれらの軸受37の間に配置されている。図5 (b) に示すように、ウォーム32は支持軸38に固定されており、この支持軸38は、第1ギヤケーシング34内に設けられた軸受39によって回転自在に支持されている。支持軸38は軸継手40を介して駆動シャフト26に連結されている。なお、駆動シャフト26を延長して、その延長部にウォーム32を固定してもよい。

【0027】

ねじ軸30の外周面には雄ねじ30aが形成されており、雌ねじ部材33の内周面には雌ねじ33aが形成されている。これらの雄ねじ30a及び雌ねじ33aの間には複数のボール（図示せず）が配置されており、ねじ軸30が回転すると、ボールが雄ねじ30a及び雌ねじ33aに転がり接触しつつ循環するようになっている。このような構成を有するねじ軸30及び雌ねじ部材33はボールねじと呼ばれており、摩擦損失を低減させ、動力伝達効率を向上させるという特徴を有している。

【0028】

スライドガイド23は、歯車機構25に隣接して配置されている。このスライドガイド23は、フランジ部材20に対して垂直に延びる円柱状のスライド部材41と、スライド部材41の動きをガイドする円筒状のガイドブッシュ42と、ガイドブッシュ42を収容するハウジング43とを備えている。スライド部材41は、2つのフランジ部材20のう

ちの一方に固定されており、ガイドブッシュ42を収容するハウジング43は他方のフランジ部材20に固定されている。スライド部材41は、ガイドブッシュ42に滑らかに嵌合しており、ガイドブッシュ42に対して相対移動可能となっている。なお、スライド部材41がガイドブッシュ42に対して相対移動する方向は、ねじ軸30が雌ねじ部材33に対して相対移動する方向と一致する。

【0029】

このような構成において、駆動モータ24（図4（b）参照）を駆動させると、駆動モータ24の動力が駆動シャフト26及びウォーム32を介してウォームホイール31に伝達され、これにより、ウォームホイール31及びねじ軸30が一体に回転する。ねじ軸30の回転に伴ってねじ軸30は雌ねじ部材33に対して相対移動し、これにより、フランジ部材20間の距離が変化する。図4（b）に示す2つの駆動モータ24は、互いに同期して同一の回転速度で回転するように制御され、これにより、一対のフランジ部材20が互いに平行な状態を保ちつつ相対移動する。

【0030】

上記構成を有する接続機構10は、ポンプ5の吐出口5bと吐出管路4の上流側開口部4aとの間に配置される（図3（a）参照）。駆動モータ24を駆動させることによりフランジ部材20間の距離が大きくなる方向にフランジ部材20を相対移動させ、フランジ部材20の一方をポンプ5の吐出口5bに、他方を吐出管路4の上流側開口部4aに当接させる。フランジ部材20は、駆動モータ24及び歯車機構25によってポンプ5の吐出口5bと吐出管路4の上流側開口部4aとにそれぞれ押圧され、これにより、吐出口5bと上流側開口部4aとが接続機構10を介して液密に接続される。なお、吐出口5b及び上流側開口部4aに当接するフランジ部材20の当接面の少なくとも一方に、環状に延びるシール部材を設けることが好ましい。このシール部材としては、Oリングが好適に用いられる。

【0031】

本実施形態では、フランジ部材20及び伸縮部材21は略楕円形状を有しているが、円形であってもよく、さらには長方形であってもよい。すなわち、フランジ部材20及び伸縮部材21の形状は、ポンプ5の吐出口5b及び吐出管路4の上流側開口部4aの形状に応じて決定される。また、上述した接続機構10においては、相対移動機構22として歯車機構25及び駆動モータ24が用いられているが、これに代えて、ガスなどの流体圧を利用してシリンダーを駆動するパワーシリンダ機構を用いてもよい。

【0032】

上述した実施形態におけるポンプ5は、ポンプ5が斜めに設置される、いわゆる斜め置きポンプであるが、本発明は、ポンプが水平に設置される、いわゆる横置きポンプにも適用することができる。横置きポンプの場合は、ポンプの吐出側及び吸込側に接続機構を配置することができる。このような配置とすることで、ポンプの吸込口と吸込管路の下流側開口部、及びポンプの吐出口と吐出管路の上流側開口部とを接続機構を介して液密に接続することができる。この場合も、ポンプを支持部材の傾斜面（ポンプ載置面）に載置するだけで、ポンプの吸込口と吸込管路の下流側開口部、及びポンプの吐出口と吐出管路の上流側開口部との芯出し（センタリング）が自動的に行われる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】図1（a）は本発明の一実施形態に係るポンプシステムを示す断面図であり、図1（b）は図1（a）に示すポンプシステムの平面図である。

【図2】図2は図1（b）に示すポンプシステムを複数配置したときの状態を示す平面図である。

【図3】図3（a）は図1（a）に示すポンプの拡大断面図であり、図3（b）は図3（a）のIII-III線断面図である。

【図4】図4（a）は本発明の一実施形態に係るポンプシステムに組み込まれる接続機構を示す正面図であり、図4（b）は図4（a）に示す矢印IVb方向から見た接続

機構を示す図であり、図4 (c) は図4 (b) のIVc-IVc線断面図である。

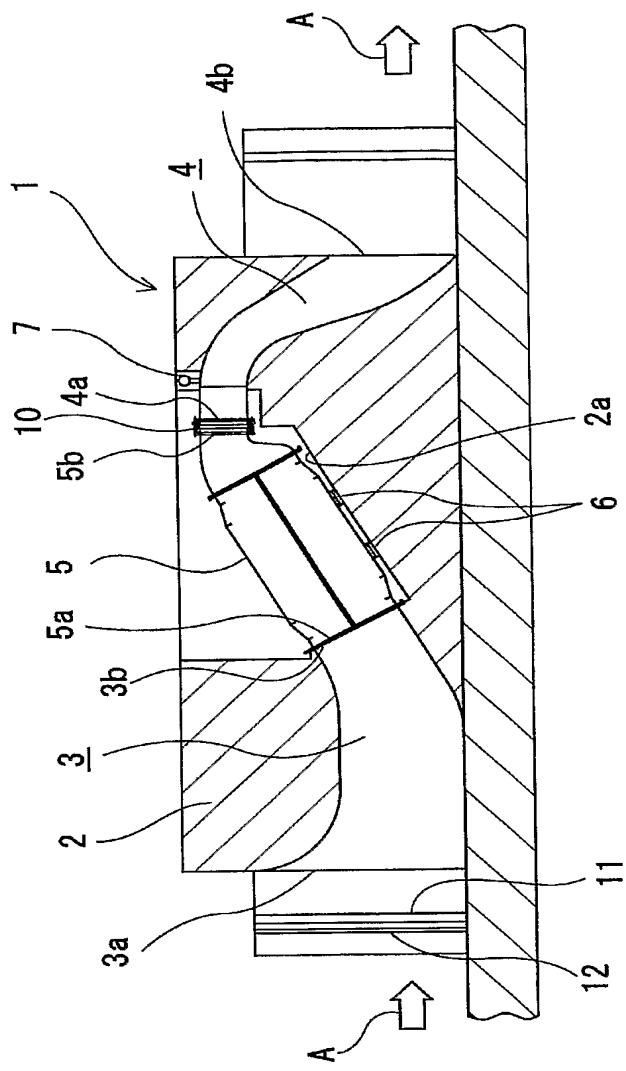
【図5】図5 (a) は図4 (a) に示すVa部の拡大図であり、図5 (b) は図5 (a) のVb-Vb線断面図である。

【符号の説明】

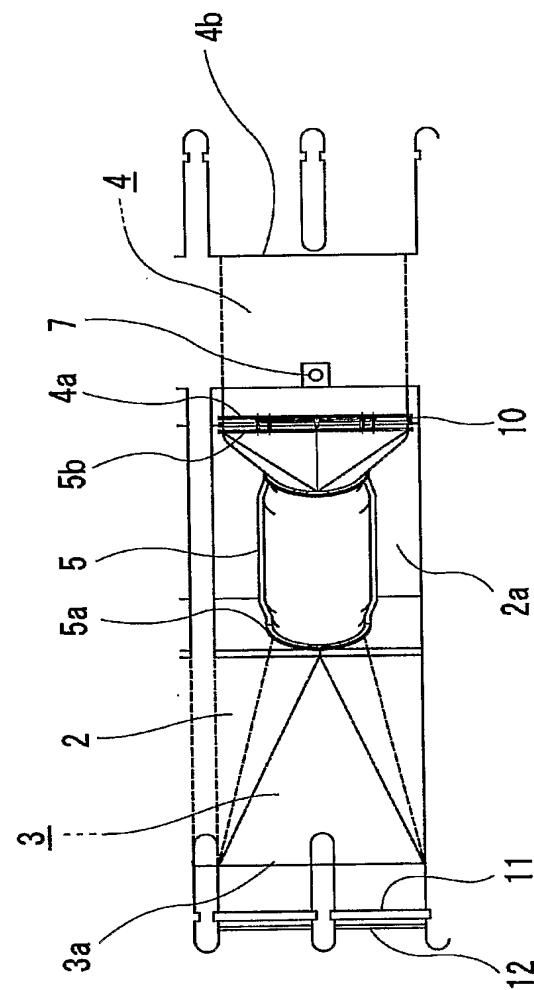
【0034】

- 1 ポンプシステム
- 2 基部
- 2 a 設置面
- 3 吸込管路
- 4 吐出管路
- 5 ポンプ
- 6 支持部材
- 6 a 傾斜面(ポンプ載置面)
- 7 サイフォン破壊弁
- 10 接続機構
- 11 角落し
- 12 棒ふるい
- 15 ポンプケーシング
- 16 羽根車
- 17 駆動源(ブラシレス同期モータ)
- 18 回転軸
- 19 ガイドベーン
- 20 フランジ部材
- 21 伸縮部材
- 22 相対移動機構
- 23 スライドガイド
- 24 駆動モータ
- 25 齒車機構
- 26 駆動シャフト
- 30 ねじ軸
- 31 ウォームホイール
- 32 ウォーム
- 33 雌ねじ部材
- 34 第1ギヤケーシング
- 35 第2ギヤケーシング
- 37 軸受
- 38 支持軸
- 39 軸受
- 40 軸継手
- 41 スライド部材
- 42 ガイドブッシュ
- 43 ハウジング

【書類名】 図面
【図 1】

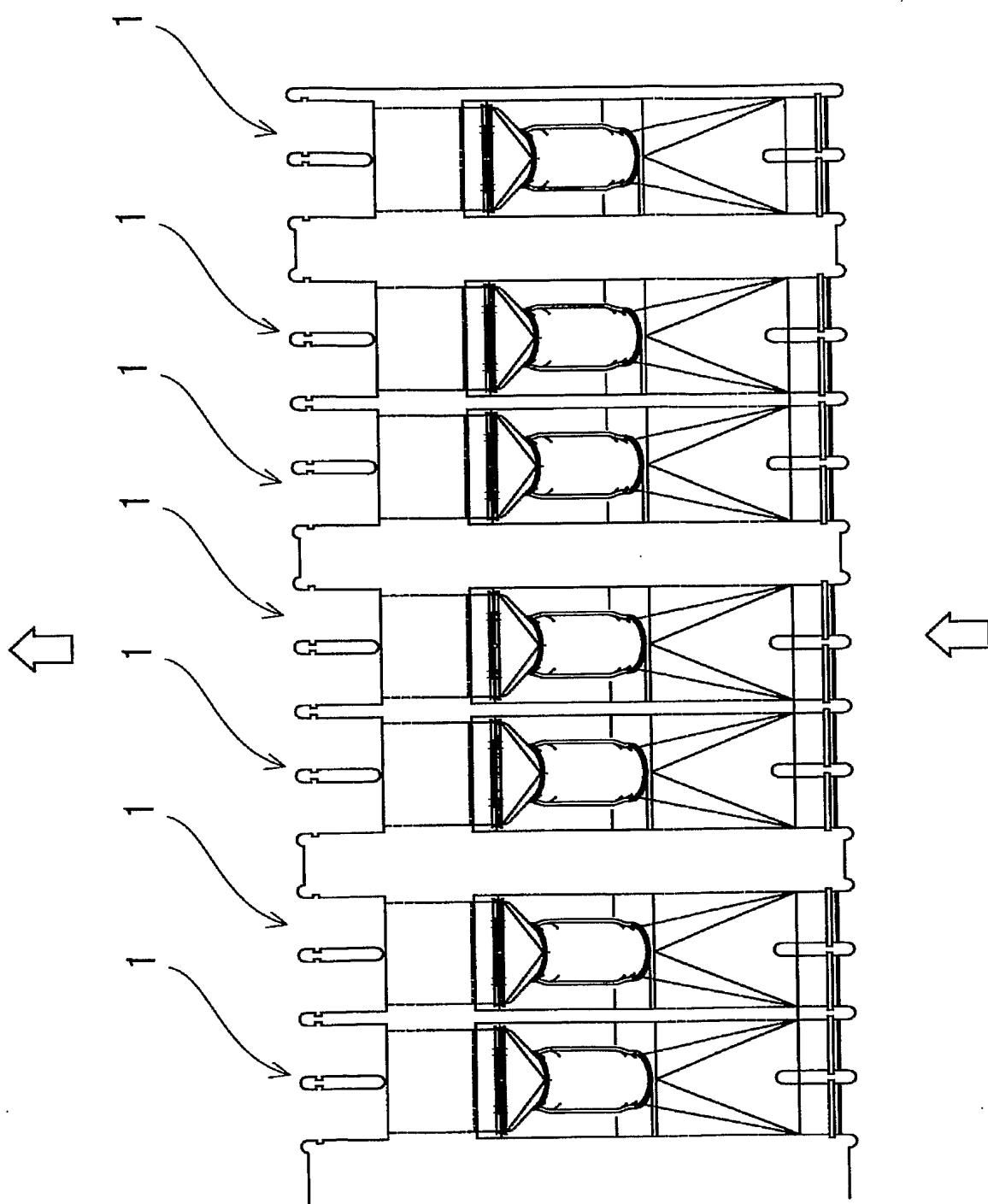


(a)



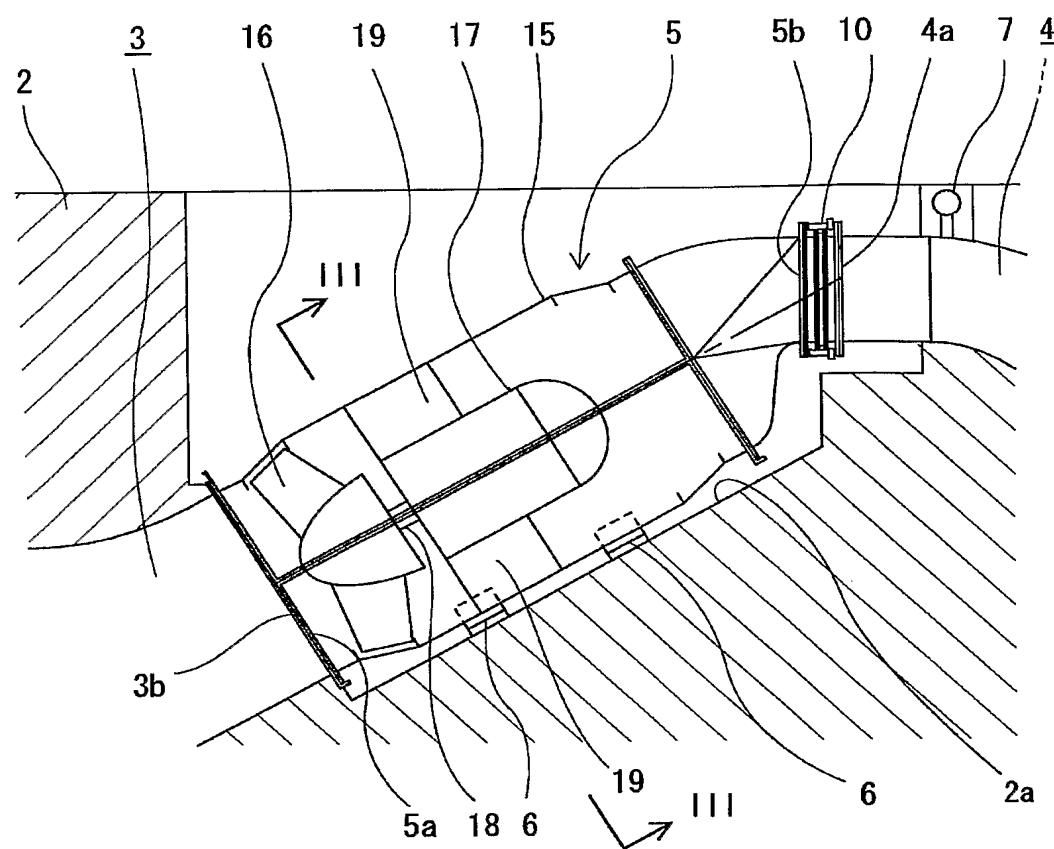
(b)

【図2】

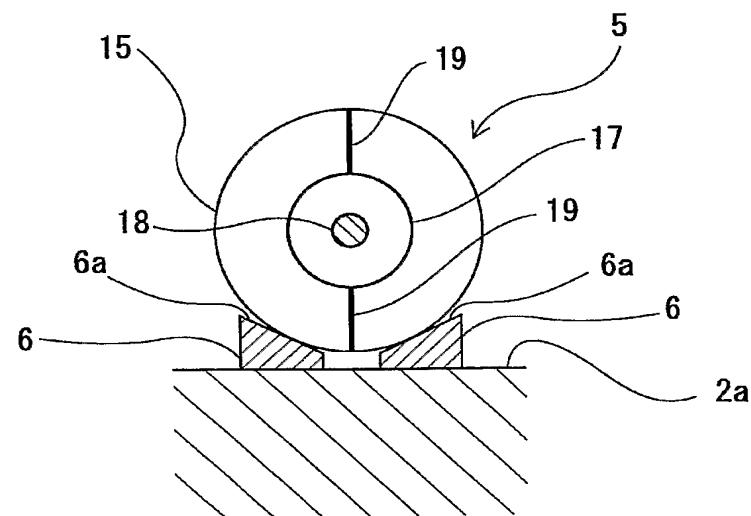


【図 3】

(a)

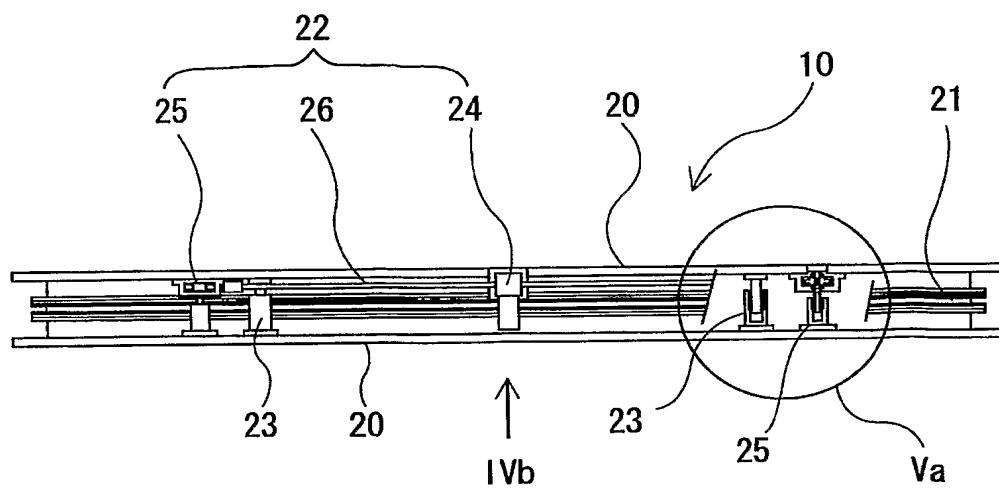


(b)

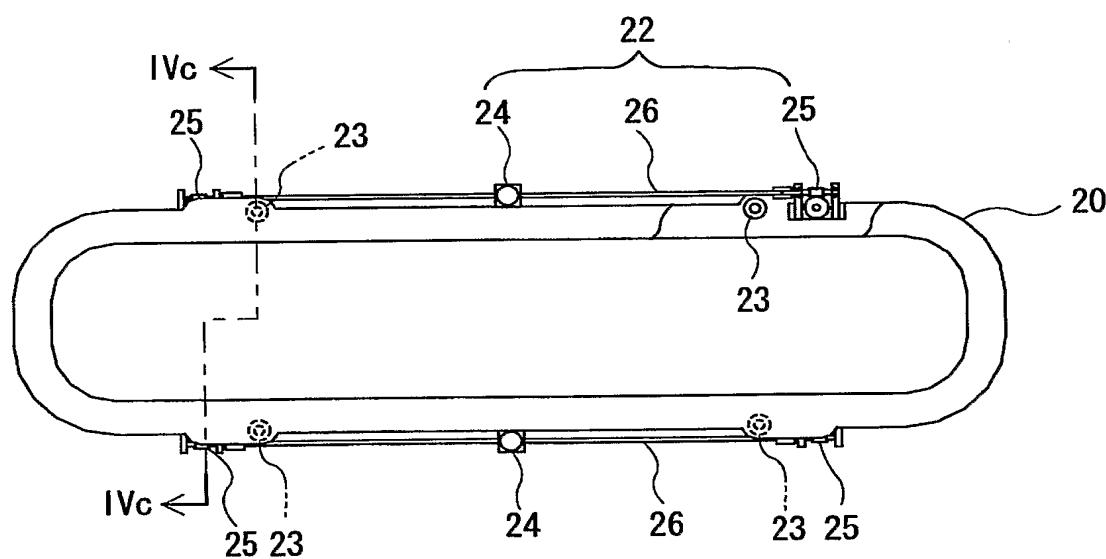


【図 4】

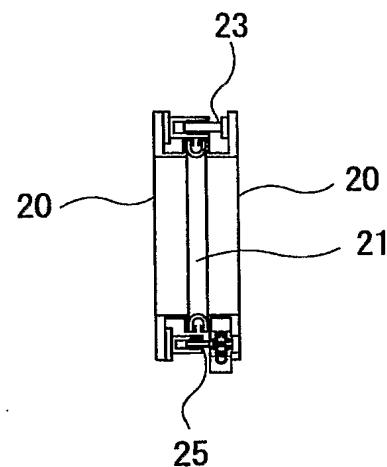
(a)



(b)

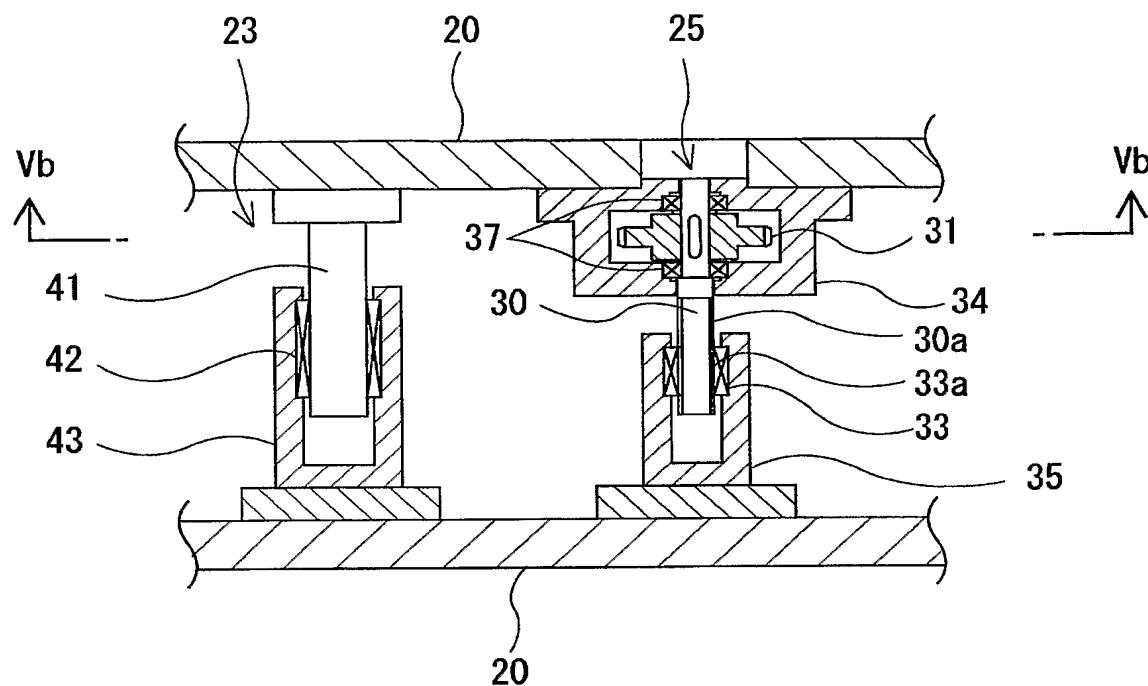


(c)

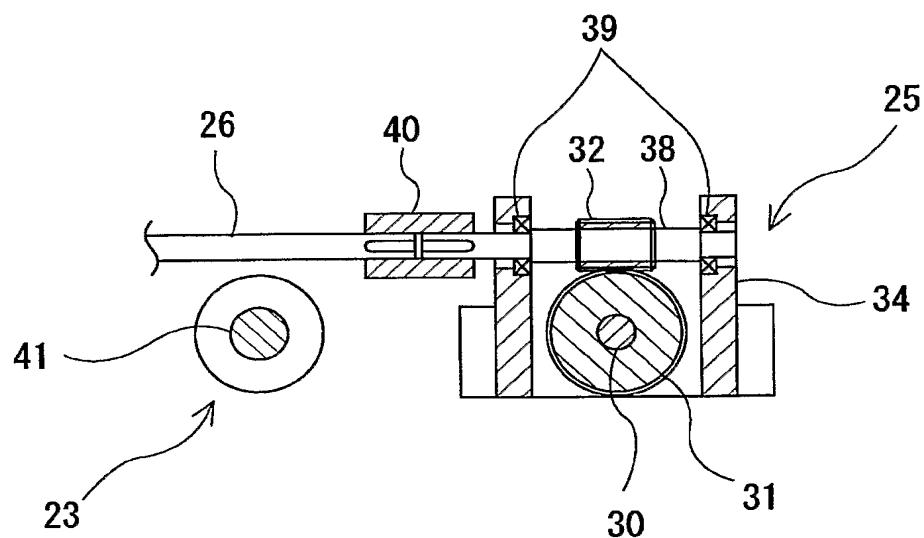


【図5】

(a)



(b)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】設置に要する労力及び費用を大幅に低減させることができるとともに、設置期間を短縮させ、さらには、メンテナンスの費用や労力を低減させることができるポンプシステムを提供する。

【解決手段】本発明に係るポンプシステムは、ポンプケーシング15内に配置された羽根車16及び駆動源17を有するポンプ5と、ポンプ5の設置面2aに対して互いに対称的に傾斜するポンプ載置面6aをそれぞれ有する少なくとも1対の支持部材6と、吸込管路3及び吐出管路4の少なくとも一方とポンプ5とを接続する伸縮自在な接続機構10とを備える。

【選択図】図1

特願 2003-404215

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区羽田旭町11番1号

氏 名 株式会社荏原製作所